

## ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ – ПАРАДОКСЫ ИЛИ ОБМАН ЗРЕНИЯ?

Лихоносова М.

*г. Миллерово, МБОУ Гимназия №1 им. Пенькова М.И., 11 класс*

*Научный руководитель: Илющихина М.И., учитель физики, математики,  
г. Миллерово, МБОУ Гимназия №1 им. Пенькова М.И.*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте IV Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/1017/11/531>.

Мы привыкли доверять собственному зрению, однако оно нередко обманывает нас, показывая то, чего в действительности не существует. В такие моменты мы сталкиваемся со зрительными иллюзиями – ошибками зрительного восприятия. Сами ученые создали немало обманчивых картинок, наглядно демонстрирующих, сколь ограничены возможности человеческого глаза.

Однажды в одном из журналов я наткнулась на задание: по картинке, которая, на первый взгляд, была простой, надо было подсчитать количество людей, изображенных на ней. Но явно на картине были видны только 2 человека. Через некоторое время, хорошо приглядевшись, я нашла еще двоих. Вместе с мамой мы подсчитали 9 человек. Что это? Обман зрения или хорошо зашифрованная картина. А есть ли еще подобные картины? Мне стало очень интересно. И было принято решение выбрать данную тему для ученического исследования. Работая над этой темой, можно развить свое воображение, открыть новое для себя, друзей и родных. Очень увлекательно рассматривать иллюзорные картины, ища в них скрытые от нормального восприятия предметы. Потому что, наше восприятие обманчиво, и многое оказывается совсем не тем, чем, кажется на первый взгляд. Даже самые простые вещи могут таить в себе самые неожиданные открытия, нужно только получше присмотреться.

Попробуем, и кто знает, что удастся увидеть нам?

Стоит ли доверять всему, что мы видим? Почему мы видим иногда то, что кроме нас больше никто не видит? Почему нарисованные неподвижные предметы начинают двигаться? Почему дети и взрослые видят один и тот же предмет по-разному?

Всегда ли можем доверять своему зрению? Оказывается, нет! И этому доказательство множество обманчивых картин,

которые ярко иллюстрируют, насколько ограничены способности наших глаз.

Ответы на эти и другие вопросы я постаралась найти в своей исследовательской работе «Оптические иллюзии: обман или реальность».

Актуальность моей темы заключается в том, что еще с давних пор люди не только поражаются обманами зрения и забавляются зрительными иллюзиями, но и сознательно используют их в своей практической деятельности, пытаясь изобразить объемные тела на плоскости так, чтобы чувствовалась глубина пространства. Уже тысячи лет зрительные иллюзии целенаправленно используются в архитектуре для создания определённых пространственных впечатлений, например для кажущегося увеличения высоты и площади залов, изменение фасада здания. Ещё более эффективно зрительные иллюзии используются в изобразительном и цирковом искусстве. Зрительные иллюзии стали основой кинематографии и телевидения, учитываются в полиграфии и военном деле. Создаваемая при помощи технических средств виртуальная зрительная реальность занимает в жизни современного человека огромное место и тесно переплетается с действительностью.

**Цель работы:** систематизация знаний по иллюзиям и приобретение опыта по созданию иллюзионных картин.

**Гипотеза:** не всегда то, что мы видим, на самом деле является таковым.

Задачи исследования:

- Исследовать разные источники информации;
- Собрать информацию о различных видах оптических иллюзий.
- Найти примеры использования иллюзий в искусстве и в архитектуре.
- Провести исследование, в ходе которого можно будет определить процент учащихся начальной и основной школы, поддающихся иллюзии.
- Создать собственные иллюзорные картинки.

**Методы исследования:** изучение литературы и Интернет-ресурсов по данной теме, сопоставление существенных признаков, анкетный опрос, анализ, сравнение, обобщение.

**Теоретическая часть**

**Природа зрительных иллюзий**

*«...не верь глазам своим!»*

Козьма Прутков

**Оптические иллюзии** – это, попросту говоря оптический обман нашего мозга. Когда наш глаз получает картинку – включается огромное количество процессов в нашем мозге. Мы начинаем анализировать этот процесс словно компьютер. Начинается анализ расположения основных граней и углов, структура цвета на виде или позиция источника света. И во многих случаях этот анализ неосознанно получается, неточен – происходит коррекция зрительных образов.

В научной и популярной литературе описаны многие сотни зрительных иллюзий. Причины некоторых из них давно установлены, а других – до конца не раскрыты до сих пор. Почему они возникают? Зрительный аппарат человека – сложно устроенная система со вполне определенным пределом функциональных возможностей. В нее входят: глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу, и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие. В связи с этим выделяются три основные причины иллюзии:

- 1) наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация;
- 2) при нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят

сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию;

3) мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз.

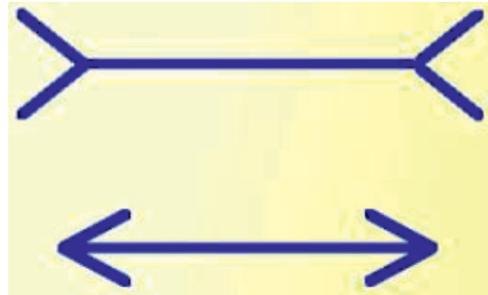
Часто оптические иллюзии возникают сразу по двум причинам: являются результатом специфической работы глаза и ошибочного преобразования сигнала мозгом.

Существуют разные типы иллюзий рис. 1.

*Искажение размера*

Искажение размера – иллюзия, заставляющая усомниться в истинных размерах объектов.

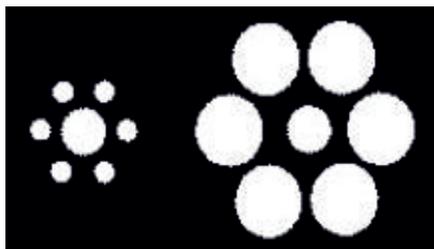
Две равные линии, ограниченные на концах в одном случае сходящимися, а в другом – расходящимися углами, воспринимаются как неодинаковые по величине: линия со сходящимися углами кажется меньшей, а линия с расходящимися углами – большей.



Два совершенно равных кружка воспринимаются как разные по величине в зависимости от того, окружают ли их большие или меньшие кружки.

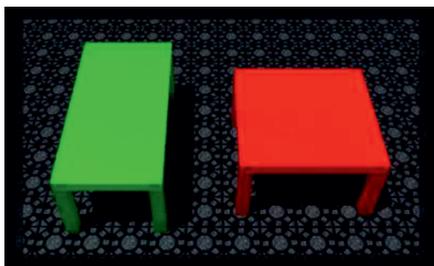


Рис. 1. Типы оптических иллюзий



В первом случае неправильное восприятие величины линий обусловлено тем, что они воспринимаются не изолированно, а как части более сложного целого: линия, входящая в состав большей фигуры, будет восприниматься как большая, и наоборот.

Иллюзия с кружками объясняется действием закона контраста, по которому предмет воспринимается как больший или меньший в зависимости от величины окружающих предметов: предмет будет казаться больше своей действительной величины на фоне мелких предметов, и наоборот.



Столы имеют разные размеры? Ширина красного равна длине зеленого. А ширина зеленого равна длине красного. Не верите?

Также белые предметы на темном фоне зрительно «раздвигают» пространство, расширяя и удлиняя его. Клетчатые, полосатые, заполненные рисунком участки кажутся больше, чем одинаковые с ними по размеру однотонные.

Из двух линий одинакового размера вертикальная всегда воспринимается зрительно, как значительно большая по сравнению с горизонтальной. В связи с этой иллюзией высота предметов кажется нам больше ее действительной величины.

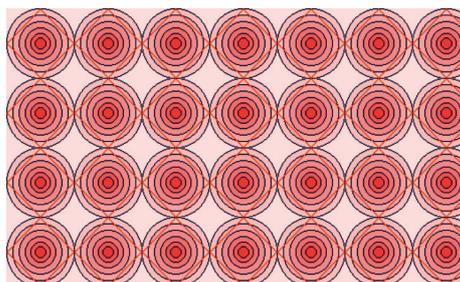
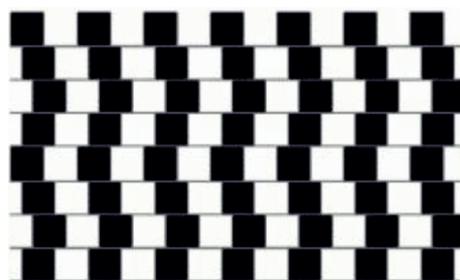


Зрительные иллюзии не только позволяют фигуре выглядеть более или менее идеально, но и обеспечивают определенное эстетическое восприятие художественного образа модели. (Какая из женщин толще?)

#### *Зрительное искажение*

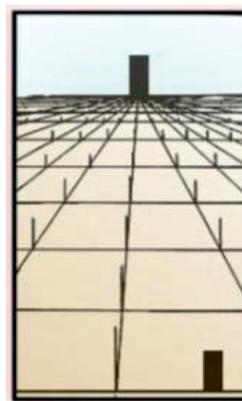
Зрительное искажение – когда предметы кажутся не такими, какие они на самом деле.

Параллельные линии будут восприниматься как непараллельные, если их рассматривать на фоне взаимно пересекающихся косых линий. Круг теряет свою правильную форму, если его рассматривать на фоне кривых линий.



#### *Иллюзии геометрической перспективы*

Одинаковые предметы кажутся разной величины, если они воспринимаются как находящиеся на известном удалении друг от друга, при этом ближе расположенный предмет кажется меньше, а далекий – больше своей действительной величины (оба прямоугольника имеют одинаковую форму и размер)



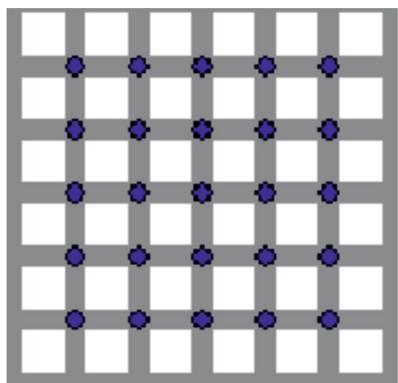
*Иллюзии цвета и контраста*

Иллюзии цвета и контраста – это когда одинаково раскрашенные предметы видятся по-разному.



Левое полукольцо кажется темнее правого. Всё кольцо одного цвета. Точки на перекрестных линиях мерцают то одним, то другим цветом. Они все синие.

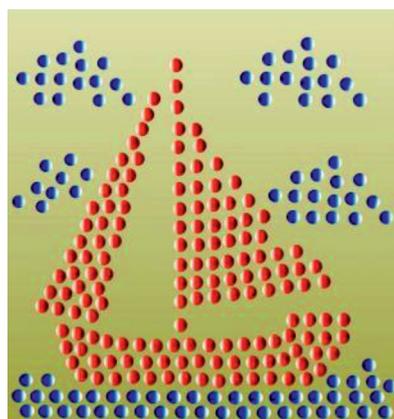
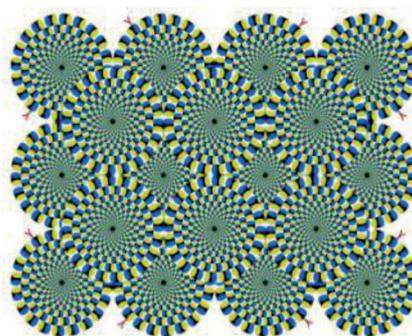
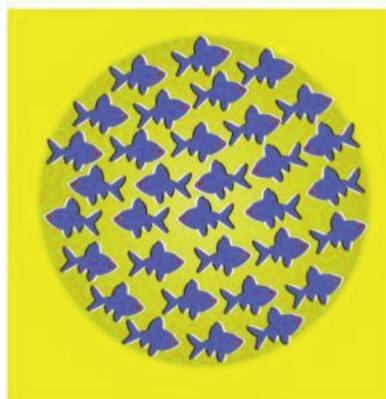
В основе данной оптической иллюзии стоит процесс иррадиации. Явление иррадиации (по-латыни – неправильное излучение) заключается в следующем: когда изображение состоит из ярко освещенных областей и темных, то происходит перераспределение света. Темные участки как бы забирают часть освещения у светлых. Естественно это происходит только в нашем мозгу. Картина же остается неизменной.



Проанализировав опубликованные отчеты дорожных служб, можно прийти к выводу, что большинство аварий происходит на перекрестках. В сумерки количество происшествий резко возрастает. На любом перекрестке есть светофор. Водитель, который едет по трассе, внезапно увидев огни светофора из-за «передозировки» информации может принять его за обычный фонарь (увидит огни белым). Если долго смотреть на яркие источники зрительной информации, так же возникает цветовая иллюзия.

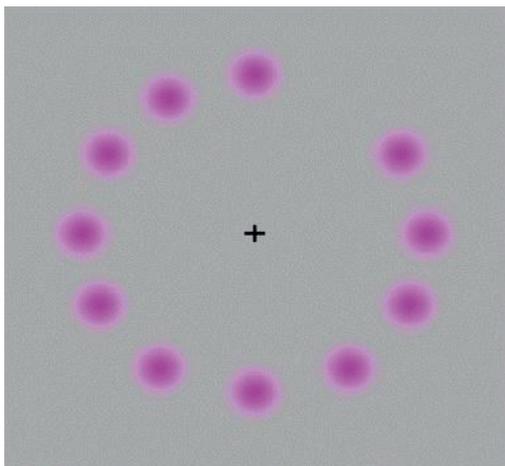
*Движущиеся иллюзии*

Иллюзия движения – в этом случае вроде бы статистическое и неподвижное изображение как бы оживает и начинает двигаться.



Некоторые иллюзии возникают в связи с переработкой поступающей информации. Человек иногда видит мир не таким, каков он есть на самом деле, а таким, каким хотел бы его увидеть, поддаваясь сформированным привычкам, потаенным мечтам или страстным желаниям.

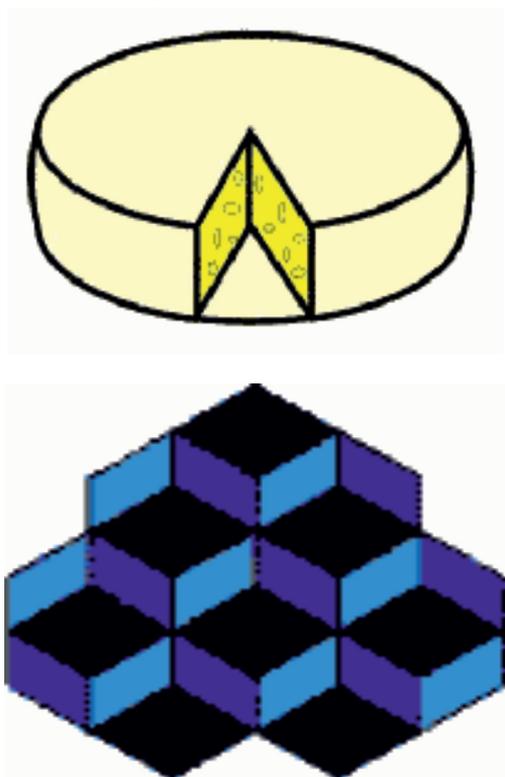
Смотри только на крест. Через какое-то время бегущий кружок будет зелёным! Если и дальше продолжать смотреть на крест, то вскоре все лиловые кружки исчезнут, останется только бегущий зелёный... Который на самом деле лиловый? Вы можете заставить девушку в центре вращаться в разные стороны. Для этого сначала посмотрите на левую девушку, потом в центр. Отведите глаза вправо и снова в центр. Девушка вращается в другую сторону.



*Иллюзия восприятия глубины*

Геометрические объекты, в зависимости от того, как ложатся тени, могут казаться как выпуклыми, так и вогнутыми.

Что изображено: маленький кусочек сыра или «головка» без маленького кусочка? Сколько кубиков?



Восприятие работает очень избирательно, когда дело доходит до значимых, слишком важных для нас событий. Например, человеческое лицо воспринимается по-особому. Человеческое лицо выпукло всегда (даже маску невозможно увидеть вогнутой). Дело, видимо, в том, что человеческое лицо слишком значимо, его невозможно воспринимать в необычном ракурсе.

*Оптические иллюзии, встречающиеся в творчестве художников*

«Следящие», или «указующие» картины. Наиболее известная в живописи иллюзия относится к «следящим» или «указующим» картинам. Как бы вы не смотрели на изображение, все равно лицо и палец будут обращены к вам. Этот прием широко использовался в плакатном искусстве – хорошо известны плакаты времен гражданской и Великой Отечественной войны, персонажи которых смотрят прямо в глаза зрителя. От дерзкого взгляда дамы из-под полуопущенных век с картины И.Н. Крамского «Неизвестная» невозможно спрятаться. Она всегда смотрит прямо на вас!



*«Загадочные» или «двойственные» изображения*

Этот прием построен на иллюзии восприятия, когда изображение неожиданно «проступает» среди нагромождения случайных элементов.

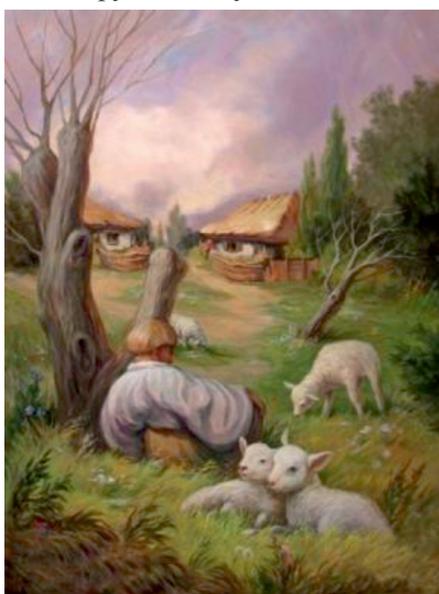
На этой картине можно увидеть девушку, сидящую у зеркала. А на этой что видите?

Воспринимая предметы и явления действительности, человек истолковывает их в соответствии с полученными ранее знаниями и своим практическим опытом.

Опора узнавания на отдельные признаки или на отдельные части объектов легко может вести к ошибкам восприятия.



В некоторых случаях, например, при создании иллюзий, возникает необходимость сделать так, чтобы объект нельзя было узнать. Задача заключается в том, чтобы при полной сохранности вещи так изменить ее восприятие, чтобы она утратила свои характерные особенности. Обычно это достигается окраской некоторых частей предмета в цвет, очень близкий к цвету фона, на котором предмет находится. При такой окраске части предмета, которые по цвету приближаются к фону, сливаются с ним, а остальные его части уже не образуют формы данного предмета. Большое значение имеет также нанесение на поверхность предмета таких линий (косых или радиальных), которые меняют его форму, превращая, например, симметричную фигуру в косую и несимметричную, что затрудняет ее узнавание.



*Кажущиеся фигуры*

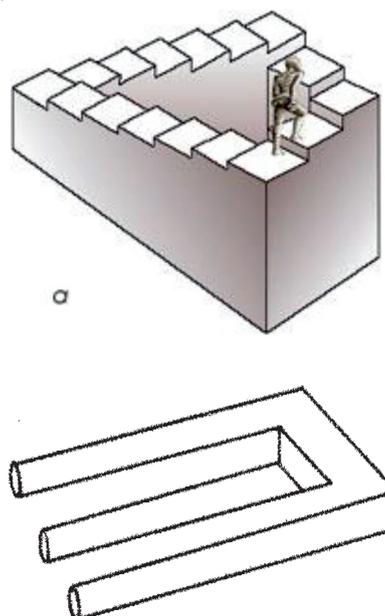
Кажущиеся фигуры – когда фигуры, которых на самом деле нет видны. Иллюзия объема на плоском асфальте:



*Невозможные фигуры*

Невозможные фигуры – фигуры, не существующие в природе, но, существующие в нашем воображении.

Анализ предложенного объяснения опико-геометрических иллюзий показывает, что, во-первых, все параметры зрительного образа взаимосвязаны, благодаря чему и возникает целостное восприятие, воссоздается адекватная картина внешнего мира. Во-вторых, на восприятие влияют сформированные повседневным опытом стереотипы. Примером того, как можно разрушить целостный образ объекта, служат так называемые «невозможные», противоречивые фигуры, например, невозможный трезубец Нормана Минго и невозможная лестница Пенроуза.



*Перевертыши*

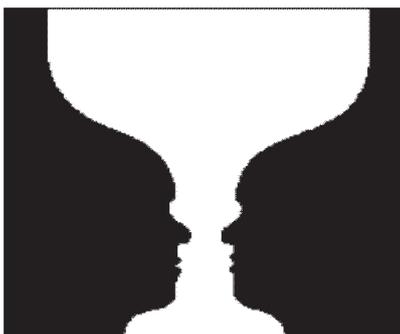
Перевертыши – картины, которые при переворачивании «превращаются» в другие изображения.



#### Соотношение фигур и фона

Распознайте что здесь? А здесь саксофонист и лицо женщины. На втором рисунке ваза и два профиля человека.

Оптические иллюзии создают огромные возможности для художников, фотографов, модельеров. Однако инженерам и математикам приходится быть осторожными с чертежами и подкреплять «очевидное» измерениями.



#### Иллюзии в живописи

Одним из величайших иллюзионистов был *Сальвадор Дали!*



Сальвадор Фелипе Хасинто Дали-и-Доменеч родился в 1904 году, а в 10-летнем возрасте уже появились его первые живописные работы. В 18 лет Дали поступил в мадридскую Школу Изыщных Искусств Сан-Фернандо. И пусть в учителях он разочаровался и даже не стал сдавать выпускные экзамены, учеба в Школе дала ему великолепное владение академической манерой живописи. В 1925-м в барселонской галерее Дальмау состоялась первая персональная выставка художника. За 85 лет жизни Сальвадор Дали создал более 2 тысяч художественных полотен, написал множество книг, в их числе помимо его знаменитой автобиографии – роман, трактат об искусстве, стихи и поэмы в прозе, сценарии. Кроме того, он проиллюстрировал множество книг других авторов, а также разрабатывал декорации к балетам и пьесам. Идея создания Театра-Музея в Фигерасе, как и основная концепция его наполнения, безраздельно принадлежит самому Дали. Знаменитый художник имел особое зрение и видел не вещи, как большинство из нас, а скорее идеи, заложенные в них.

Наиболее часто Сальвадор Дали писал картины с иллюзиями. Вот некоторые из них:



*Дон Кихот Балерина и череп*



*Иисус в Иерусалиме*

А это картины современного художника Дональда Руста.



### Заключение

Наше зрение несовершенно и иногда мы видим не то, что существует в действительности. Но тот факт, что огромное большинство людей получают иногда одинаковые ошибочные зрительные впечатления, говорит об объективности нашего зрения и о том, что оно, дополняемое мышлением и практикой, дает нам относительно точные сведения о предметах внешнего мира. С другой стороны, тот факт, что разные люди в процессе зрительного восприятия обладают различной способностью ошибаться, иногда видят в предметах то, чего другие не замечают, говорит о субъективности наших зрительных ощущений и об их относительности. Мои исследования и практическая работа по созданию собственных иллюзий полностью подтвердили выдвинутую гипотезу: **не всегда то, что мы видим, на самом деле является таковым.**

В этой работе было выяснено, что учащиеся младших классов более восприимчивы к оптическим иллюзиям (93% всех опрошенных 3–4 классов). Среди учащихся 6–8 классов процент детей поддающихся

иллюзии равен 55%. Я думаю, что такая разница объясняется стереотипами, созданными жизненным опытом. Который у ребят старших классов несомненно больше. Хотя следует отметить тот факт, что на моих фотографиях уже 78% опрошенных ребят отметили присутствие иллюзии.

Изучив литературу по данной теме, проведя ряд экспериментов по выявлению процента детей, поддающихся иллюзиям, и выполнив практическую работу по созданию фотоиллюзий, я пришла к следующим выводам:

- Глаз любого человека видит мир одинаково, но восприятие увиденного – это процесс мышления человека. Поэтому каждый человек воспринимает мир по-своему. И надо уважать мнение каждого.

- Образное мышление, воображение можно развивать, используя в различные иллюзорные картины или создавая их самим. Это даст возможность увидеть всю многогранность окружающего нас мира. Также это разнообразит наш досуг.

- Не стоит забывать, что оптические иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни. Поэтому знание основных видов, причин и возможных последствий их воздействия на человека необходимо. Это поможет анализировать получаемую картинку, понимать, когда глаза нас обманывают, а когда изображение полностью реально.

Тема иллюзий очень интересна и она может стать продолжением ещё многих исследований. Например, исследование иллюзий в математике.

**И если, глядя на картину, мы видим разное, то, что можно сказать о лучшей и очень сложной картине – человеке???**

### Список литературы

1. <http://www.log-in.ru/illusions/>
2. <http://vadim-andreev.narod.ru/ufo/iluzia.htm>
3. <http://www.sciam.ru/2004/6/ochevidnoe.shtml/> В мире науки июнь 2004 «Очевидное-невероятное»
4. <http://www.galactic.org.ua/Biblio/vid1.1.htm>
5. [http://daliworld.narod.ru/pred\\_2/p\\_9.htm](http://daliworld.narod.ru/pred_2/p_9.htm)
6. <http://www.im-possible.info/russian/articles/principles/principles.html>
7. [http://www.novgorod.fio.ru/projects/Project2042/zritelnie\\_figuri.htm](http://www.novgorod.fio.ru/projects/Project2042/zritelnie_figuri.htm)
8. Дорофеев Г.В. Математика: учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений / [Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.]; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2006. – С.40.
9. Шарыгин И.Ф. Математика: Задачи на смекалку: Учеб. пособие для 5 – 6 кл. общеобразоват. учреждений / И.Ф. Шарыгин, А.В. Шевкин. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2001. – С. 31.
10. Шеврин Л.Н. Математика: Учебник – собеседник для 5 кл. средней школы / Л.Н. Шеврин, А.Г. Гейн, И.О. Коряков, М.В. Волков. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1994. – С. 123, 251.